

## ORGANIC EL ELEMENT

**Publication number:** JP3190088 (A)

**Publication date:** 1991-08-20

**Inventor(s):** FUJII TAKANORI; FUJII SUKEYUKI; HAMADA YUJI; TSUJINO YOSHIKAZU; KUROKI KAZUHIKO

**Applicant(s):** SANYO ELECTRIC CO

**Classification:**

- international: *H05B33/22; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/22; H01L51/50; H05B33/12; (IPC-7): H05B33/22*

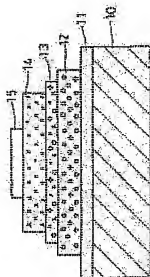
- European:

**Application number:** JP19890330296 19891220

**Priority number(s):** JP19890330296 19891220

### Abstract of JP 3190088 (A)

**PURPOSE:** To improve luminance of light emission by installing a mixed layer between a hole transport layer and/or an electron transport layer and an organic light emitting layer. **CONSTITUTION:** An anode 11 on a glass substrate 10 is made of indium.tin oxide and its layer thickness is 2000Angstrom . A hole transport layer 12 is made of poly (N-vinylcarbazole) and its thickness is 3000Angstrom . A mixed layer 13 contains poly (N-vinylcarbazole) and tris (8-quinolinol) aluminium in the same quantity each and its thickness is 100Angstrom . An organic light emitting layer 14 is made of tris (8-quinolinol) aluminium and its thickness is 100Angstrom , and a cathode 15 is made of aluminum and the thickness of layer is 1500Angstrom . It is thereby possible to easily inject a hole and an electron into the organic light emitting layer and improve luminance of light emission.



**Family list**

**1** application(s) for: **JP3190088**

**1 ORGANIC EL ELEMENT**

**Inventor:** FUJII TAKANORI ; FUJII SUKEYUKI **Applicant:** SANYO ELECTRIC CO  
(+3)

**EC:** **IPC:** *H05B33/22; H01L51/50; H05B33/12; (+4)*

**Publication info:** **JP3190088 (A)** — 1991-08-20

---

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑥ 特許出願公開

⑥ 公開特許公報(A) 平3-190088

⑨ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑥ 公開 平成3年(1991)8月20日

H 05 B 33/22

8112-3K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

④ 発明の名称 有機EL素子

② 特 願 平1-330296

② 出 願 平1(1989)12月20日

⑦ 発 明 者	藤 井 孝 則	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑦ 発 明 者	藤 井 祐 行	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑦ 発 明 者	浜 田 祐 次	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑦ 発 明 者	辻 野 嘉 一	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑦ 発 明 者	黒 木 和 彦	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑦ 出 願 人	三洋電機株式会社	大阪府守口市京阪本通2丁目18番地	
⑦ 代 理 人	弁理士 西野 卓嗣	外2名	

明 細 書

1. 発明の名称 有機EL素子

2. 特許請求の範囲

(1) 有機発光層にホール輸送層及び/又は電子輸送層を対面させた構成において、前記ホール輸送層及び/又は電子輸送層と前記有機発光層との間に、当該対面する両層の構成材料を含む混合層を設けたことを特徴とする有機EL素子。

(2) 有機発光層にホール輸送層及び/又は電子輸送層を対面させた構成において、前記ホール輸送層及び/又は電子輸送層は、前記有機発光層に向かうに従い、その発光層の構成材料を含むことを特徴とする有機EL素子。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は有機EL(エレクトロルミネッセンス)素子に関する。

(ロ) 従来の技術

EL素子として無機EL素子と有機EL素子とが知られている。無機EL素子は衝突型EL、即

ち加速電子と発光中心との衝突による励起発光型であるのに対し、有機EL素子は注入型、即ち電子とホールとの再結合による発光型である。前者両者の発光原理の相違により、無機EL素子の駆動電圧が100〜200Vであるのに対し、有機EL素子は、10〜20V程度の低駆動電圧を有する点で優れている。又、有機EL素子においては、蛍光物質を選択することにより、三原色の発光素子を作製することができ、フルカラー表示装置の実現が期待できる。

しかし、有機EL素子は、このような利点を有するが、いまだ解決すべき種々の技術的課題を抱えている。

現在、研究の主流になっているのは、C.W.Tang et al., Appl. Phys. Lett. Vol. 51, no. 12, 913(1987)に示される2層構造や、C.Adachi et al., J. J. A. P. Vol. 1, 27, No. 2, L269(1988)に示される3層構造である。

典型的な3層構造は、第3図に示す如く、ガラス基板(1)上に、陽極(2)、ホール輸送層(3)、

有機発光層(4)、電子輸送層(5)及び陰極(6)を順次積層したものであり、特にホール輸送層(3)、有機発光層(4)及び電子輸送層(5)の3層接合を有するために3層構造と称される。尚、2層構造は、ホール輸送層と有機発光層との2層接合を有し、電子輸送層を欠いている。

#### (ハ) 発明が解決しようとする課題

これら有機EL素子における発光は、発光層内でのホールと電子の再結合によって起こる。それゆえ発光層内へいかに効率よくホールや電子を注入するかが発光効率向上の決め手となる。この点を考慮したのが前記2層構造におけるホール輸送層の存在であり、また前記3層構造におけるホール輸送層および電子輸送層の存在である。しかし、このような構造でもホール輸送層および電子輸送層と発光層との界面がホールおよび電子が移動する際の障壁となり易く、発光層へのホールおよび電子の注入がスムーズに行われない場合がある。

従って、本発明は、発光層への、ホールや電子

の注入が、より容易に行われる構造の有機EL素子を提供しようとするものである。

#### (ニ) 課題を解決するための手段

本発明有機EL素子の特徴は、有機発光層にホール輸送層及び／又は電子輸送層を対面させた構成において、前記ホール輸送層及び／又は電子輸送層と前記有機発光層との間に、当該対面する両層の構成材料を含む混合層を設けたことにある。

本発明有機EL素子の他の特徴は、有機発光層にホール輸送層及び／又は電子輸送層を対面させた構成において、前記ホール輸送層及び／又は電子輸送層は、前記有機発光層に向かうに従い、その発光層の構成材料を多く含むことにある。

#### (ホ) 作用

有機発光層とホール輸送層及び／又は電子輸送層との間に混合層を設けることにより、ホールまたは電子が移動する際の障壁が緩和され、ホールまたは電子の発光層への注入がスムーズに行われる。

本発明では、ホール輸送層及び／又は電子輸送層が、有機発光層に向かうに従い、その発光層の構成材料を多く含むようになる。以下、

#### (ヘ) 実施例

本発明の第1の実施例は、第1図に示す如く、ガラス基板(10)上に、陰極(11)、ホール輸送層(12)、混合層(13)、有機発光層(14)及び陰極(15)を順次積層したものである。

陰極(11)は、インジウム-亜鉛化合物からなり、その層厚は2000Åである。

ホール輸送層(12)は、ポリ(N-ビニルカルバゾール)からなり、その層厚は300Åである。

混合層(13)は、ポリ(N-ビニルカルバゾール)とトリス(8-キノリノール)アルミニウムとを等量含み、その層厚は100Åである。

有機発光層(14)はトリス(8-キノリノール)アルミニウムからなり、その層厚は1000Åである。

陰極(15)はアルミニウムからなり、その層厚は1500Åである。

前記ホール輸送層(12)、混合層(13)及び発光層(14)は、抵抗加熱による通常の真空蒸着法にて形成され、混合層(13)の場合は共蒸着膜となる。

本発明の第2の実施例は、第2図に示す如く、ガラス基板(20)上に、陰極(21)、ホール輸送層(22)、第1混合層(23)、有機発光層(24)、第2混合層(25)、電子輸送層(26)及び陰極(27)を順次積層したものである。

陰極(21)及び陰極(27)は、第1の実施例と同じである。

ホール輸送層(22)は、N,N'-ジフェニル-N,N'-(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(以下、TPDと称す)からなり、その層厚は2000Åである。

第1混合層(23)はTPDとベリレンとを等量含み、その層厚は100Åである。

有機発光層(24)はベリレンからなり、その層厚は1000Åである。

第2混合層(25)はベリレンと3,4,9,10-ベリレンテトラカルボキシリク-ビス-ベン

ズイミダゾール（以下、P Vと称す）とを等量含み、その層厚は1000人である。

電子輸送層(26)はP Vからなり、その層厚は1000人である。

前記ホール輸送層(22)、第1混合層(23)、有機発光層(24)、第2混合層(25)及び電子輸送層(26)は、抵抗加熱による通常の真空蒸着法にて形成され、第1、第2混合層(23)(25)は共蒸着膜となる。

前記第1、第2実施例とも、混合層を有しない従来の有機EL素子に比し、発光輝度の向上が認められた。

上記各実施例にあっては、各混合層は、ホール輸送層や電子輸送層と有機発光層との両層の構成材料を含むものとして個別層として設けられたが、個別層として設ける代わりに、ホール輸送層や電子輸送層が、有機発光層に向かうに従い、その発光層の構成材料を多く含む様になしても良い。この場合、ホール輸送層や電子輸送層は、例えば、発光層構成材料添加用として、複数の蒸着

用材料源を蒸着室内にセットしておき、それらを順次異なる温度で蒸着せしめ、発光層構成材料添加量を変化させることにより形成される。

#### (ト) 発明の効果

本発明の有機EL素子によれば、有機発光層へのホールや電子の注入が容易に行なわれ、発光輝度が向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

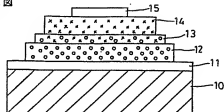
第1図及び第2図は、それぞれ本発明の第1及び第2の実施例を示す側面図、第3図は従来例を示す側面図である。

(12)(22)…ホール輸送層、(13)…混合層、(23)…第1混合層、(14)(24)…有機発光層、(25)…第2混合層、(26)…電子輸送層。

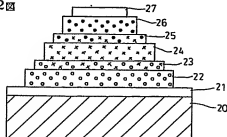
出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 西野卓嗣 (外2名)

第1図



第2図



第3図

